

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-282977

(43)Date of publication of application : 15.10.1999

(51)Int.Cl.

G06K 17/00
G01R 33/02
G01S 13/78
G08B 13/24
G09F 1/02
H04B 1/59
H04B 5/00
// B65C 47/49

(21)Application number : 10-079936

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 26.03.1998

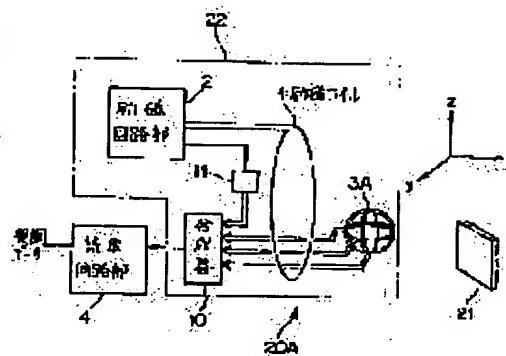
(72)Inventor : IIDA YASUHISA
KAWANAMI SEIICHI
TERANISHI SUSUMU
TOMITA TAKAYUKI

(54) TAG SIGNAL RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a signal-to-noise ratio in reading tag information and to improve the accuracy of read data while eliminating the restrictions of a direction and a space to which a radio tag is turned and highly accurately receiving signals from the radio tag in a wide range in a tag signal contactless receiver at the time of receiving tag signals provided with desired information and transmitted from the radio tag carried by a person or attached to an object at the outside.

SOLUTION: This receiver is provided with an excitation coil 1 for generating excitation signals for exciting a tag coil in the radio tag 21, a reception coil part 3A having a plurality of coils which is mutually different in axial directions for receiving the tag signals transmitted for the radio tag with the tag coil excited by the excitation signals, and signal generation parts 2, 10 and 11 for generating signals for reading data included in the plural reception tag signals received in the coils constituting the reception coil part 3A.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)10月15日

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 10 頁) 最終頁に続く

最終頁に続く

Figure 1 is a block diagram of a magnetic field measurement system. It includes a coordinate system with x, y, and z axes. A magnetic field source (2) with a coil (1) is connected to a detection circuit (4) via a matching circuit (10) and a coupling circuit (11). A magnetic field sensor (3A) is also connected to the detection circuit (4). A magnetic field vector (20A) is indicated. A magnetic field vector (21) is also shown.

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線タグにおけるタグコイルを励磁するための励磁信号を生成する励磁コイルと、軸方向が相互に異なる複数のコイルを有し、上記の励磁信号によって該タグコイルを励磁することで上記無線タグから送信されるタグ信号を該複数のコイルで受信する受信コイル部と、該受信コイル部を構成する各コイルにて受信された複数の受信タグ信号から、上記の無線タグからのタグ信号に含まれるデータを読み取るための信号を生成する信号生成部とをそなえて構成されたことを特徴とする、タグ信号受信装置。

【請求項2】 該受信コイル部を構成する上記複数のコイルが任意に配置されたことを特徴とする、請求項1記載のタグ信号受信装置。

【請求項3】 上記複数のコイルの中心点を同一とし球体に巻装されるように、上記複数のコイルが配置されたことを特徴とする、請求項2記載のタグ信号受信装置。

【請求項4】 該信号生成部が、該受信コイル部にて受信される外乱信号成分をキャンセルするための信号を生成する外乱キャンセル用信号生成部と、該受信コイル部を構成する各コイルからの出力を、該外乱キャンセル用信号生成部にて生成される上記信号とともに合成する合成部とをそなえて構成されたことを特徴とする、請求項1記載のタグ信号受信装置。

【請求項5】 該外乱キャンセル用信号生成部が、該励磁コイルにて生成される励磁信号成分を検出する励磁信号成分検出部と、該励磁信号成分検出部にて検出された上記励磁信号成分について位相を反転させる移相部と、該移相部にて上記位相が反転された信号のレベルを所定レベルに調整するレベル調整部とをそなえて構成されたことを特徴とする、請求項4記載のタグ信号受信装置。

【請求項6】 該励磁信号成分検出部が、該励磁コイルを駆動するための駆動信号から上記励磁信号成分を検出するように構成されたことを特徴とする、請求項5記載のタグ信号受信装置。

【請求項7】 該励磁信号成分検出部が、該励磁コイルにて生成される励磁信号成分を電磁誘導により検出する励磁信号成分検出用コイルにより構成されたことを特徴とする、請求項5記載のタグ信号受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、人が所持したり物体に付された無線タグから所望の情報を含んで送信されたタグ信号を外部的に非接触で受信する際に用いて好適な、タグ信号受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、例えばコンベア上をランダムに流れる物品を仕訳するための物流システムにおいて、これら個々の物品に物品固有の情報が記憶された無線タグを

付しておき、この無線タグに記憶された物品固有の情報を外部の受信読取装置にて非接触で読み取って、読み取られた情報に基づいて仕訳を行なうというタグ情報通信システムが開発されている。

【0003】 図11または図12はタグ情報通信システムを示す図であり、この図11または図12に示すタグ情報通信システムは、受信読取装置20および無線タグ21をそなえて構成され、無線タグ21が、受信読取装置20からの磁気的なエネルギーを受けて起動されるとともにタグ情報を送信し、受信読取装置20では無線タグ21からのタグ信号を受信するようになっている。

【0004】 すなわち、受信読取装置20において、無線タグ21を電磁誘導により励磁するとともに、励磁された無線タグ21から送信される所望のタグ情報を受信して、タグ情報を復調しデータ化するようになっているのである。ここで、受信読取装置20は、励磁コイル1、励磁回路部2、受信コイル3及び読取回路部4をそなえて構成され、無線タグ21はタグコイル6及びタグIC(Integrated Circuit)7をそなえて構成され、このタグIC7はさらにメモリ5をそなえて構成されている(図12参照)。

【0005】 また、励磁回路部2は、例えば交流電源等により構成され、励磁コイル1を励磁させるための電気信号を供給することを通じて励磁コイル1を制御するものである。受信コイル3は無線タグ21にて発生されたタグ情報を含む磁束を電気信号として受信するものであり、受信コイル3にて受信されたタグ情報は読取回路部4にて増幅、復調されデータ化されるようになっている。

【0006】 さらに、タグIC7のメモリ5は、タグ情報としての所望の情報(無線タグ21を付した物品を識別するための情報等)を記憶するものであり、タグコイル6は、励磁コイル1からの励磁信号により無線タグ21を起動するためのエネルギーを電磁誘導技術により得るとともに、メモリ5にて記憶されているタグ情報を送信するためのものである。

【0007】 従って、タグコイル6は、励磁コイル1からのエネルギー受信用コイル及び受信コイル3に対するデータ送信用コイルとしての2つの機能を兼用するようになっている。なお、タグIC7は、タグコイル6にて得られたエネルギーにより、無線タグ21が起動状態となると、メモリ5に記憶されたタグ情報をタグコイル6を介して送信するように制御するものである。

【0008】 ところで、上述の図11または図12に示すタグ情報通信システムにおいては、受信読取装置20及び無線タグ21の間においてのエネルギー及び信号伝送効率を良くするためには、例えば図13に示すように、受信読取装置20の励磁コイル1と受信コイル3及び無線タグ21のタグコイル6の3つのコイルが、ほぼ同軸上に並びコイルが互いに対向するように配置させる

ことが要求される。

【0009】すなわち、受信読取装置20及び無線タグ21を上述の図13に示すように配置するさせることで、励磁コイル1にて発生するタグコイル6に対する励磁信号（無線タグ21に対する電力供給用の磁束）8をタグコイル6に対して効率的に貫通させることができる一方、タグコイル6にて発生される信号磁束（受信読取装置20に対して送信すべきタグ情報を含む）9についても、受信コイル3に対して効率的に貫通させることができるのである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特に実際の物流システムにおいて上述の図11または図12に示すタグ情報通信システムを適用した場合には、受信読取装置20側のコイル1、3とともに、コンベア上を移動する物品に付された無線タグ21側のコイル6を、ほぼ同軸上に並びかつ互いに対向させるように、無線タグ21を配置できることは稀である。

【0011】すなわち、3つのコイル1、3、6を、ほぼ同軸上に並びかつ互いに対向させるように配置していない場合、例えば図14に示すように、無線タグ21のコイル6が励磁コイル1、受信コイル3と対向せずに傾いていると無線タグ21の受けるエネルギーが小さくなるが、受信コイル3の受ける信号となる磁束も小さくなるという課題がある。

【0012】これに対し、上述のごとき条件でコイル1、3、6が配置されるようにするためには、無線タグ21の物品への固定の仕方に制約が生じたり、物品に固定された無線タグ21を読み取る際に、無線タグ21が受信読取装置20に対して最適な方向を向くよう物品を整列し直すという手間が生じるという課題もある。さらに、上述の3つのコイルが同軸上に並びかつ互いに対向させるように配置した場合においては、上述したような課題があるほか、図13に示すように、受信コイル3には励磁コイル1からの不必要な磁束8についても貫通し、微弱な磁束9の信号を復調読み取りができなくなる場合が生じるという課題もある。

【0013】すなわち、受信読取装置20では、励磁コイル1と受信コイル3とがほぼ同一平面上で構成されているので、受信コイル3には励磁コイル1からの励磁信号としての磁束8がコイル面積比に応じて鎮交する。この励磁信号8は、通常、受信すべきタグコイル6からの信号9よりも強力であるため、受信コイル3において励磁信号8を検出することは、受信コイル3にて検出される受信信号の信号対雑音比を低下させる要因となっていた。

【0014】これに対して、励磁コイル1によるエネルギー伝送に125kHzの周波数を有する磁束を用いる一方、タグコイル6から受信コイル3に対しての信号伝送に62.5kHzの周波数を有する磁束を用いるとい

うように周波数を変えて設定し、125kHz及び62.5kHzの信号のうち125kHzの信号を除去して62.5kHzの信号を抽出するようなフィルタ回路（例えばローパスフィルタやバンドパスフィルタ）を読み取りメモリ回路部4に搭載することも考えられる。

【0015】しかしながら、受信コイル3の受信信号中に含まれる励磁信号8を除去するためにフィルタ回路を適用した場合においては、このフィルタ回路としての周波数透過特性には限界があり、例えば周波数比率が上述の如く125kHz:62.5kHz(=2:1)程度の場合には、十分に125kHz帯の信号を除去することができなくなる。

【0016】換言すれば、読取回路部4において、受信コイル3からの受信信号について増幅する際に、外乱である励磁信号8の周波数成分はフィルタ回路で除去することも考えられるが、無線タグ21からの信号9の周波数に比べ通常2倍程度の励磁信号8をフィルタ回路で除去するには、フィルタ回路の特性上限界があった。以上まとめると図11または図12に示すタグ情報通信システムにおいては、受信読取装置20において、無線タグ21からの信号を良好に読み取るための空間領域や、無線タグの方向などに制約があった。

【0017】本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、無線タグが向いている方向的、空間的な制約を無くして、無線タグからの信号を広範囲かつ高精度に受信することができるようにするとともに、タグ情報の読み取りの際の信号雑音比を改善して読み取りデータの精度を向上させることができるようにした、タグ信号受信装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1記載の本発明のタグ信号受信装置は、無線タグにおけるタグコイルを励磁するための励磁信号を生成する励磁コイルと、軸方向が相互に異なる複数のコイルを有し、上記の励磁信号によって該タグコイルを励磁することで上記無線タグから送信されるタグ信号を該複数のコイルで受信する受信コイル部と、該受信コイル部を構成する各コイルにて受信された複数の受信タグ信号から、上記の無線タグからのタグ信号に含まれるデータを読み取るための信号を生成する信号生成部とをそなえて構成されたことを特徴としている。

【0019】また、請求項2記載の本発明のタグ信号受信装置は、請求項1記載の装置において、該受信コイル部を構成する上記複数のコイルが任意に配置されたことを特徴としている。さらに、請求項3記載の本発明のタグ信号受信装置は、請求項2記載の装置において、上記複数のコイルの中心点を同一とし球体に巻装されるように、上記複数のコイルが配置されたことを特徴としている。

【0020】また、請求項4記載の本発明のタグ信号受

信装置は、請求項1記載の装置において、該信号生成部が、該受信コイル部にて受信される外乱信号成分をキャンセルするための信号を生成する外乱キャンセル用信号生成部と、該受信コイル部を構成する各コイルからの出力を、該外乱キャンセル用信号生成部にて生成される上記信号とともに合成する合成部とをそなえて構成されたことを特徴としている。

【0021】さらに、請求項5記載の本発明のタグ信号受信装置は、請求項4記載の装置において、該外乱キャンセル用信号生成部が、該励磁コイルにて生成される励磁信号成分を検出する励磁信号成分検出部と、該励磁信号成分検出部にて検出された上記励磁信号成分について位相を反転させる移相部と、該移相部にて上記位相が反転された信号のレベルを所定レベルに調整するレベル調整部とをそなえて構成されたことを特徴としている。

【0022】また、請求項6記載の本発明のタグ信号受信装置は、請求項5記載の装置において、該励磁信号成分検出部が、該励磁コイルを駆動するための駆動信号から上記励磁信号成分を検出するように構成されたことを特徴としている。さらに、請求項7記載の本発明のタグ信号受信装置は、請求項5記載の装置において、該励磁信号成分検出部が、該励磁コイルにて生成される励磁信号成分を電磁誘導により検出する励磁信号成分検出用コイルにより構成されたことを特徴としている。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照することにより本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明の一実施形態にかかるタグ信号受信装置が適用されたタグ情報通信システムを示すブロック図であり、この図1に示すタグ情報通信システムは、受信読取装置20Aをそ

なえるとともに、前述の図11の場合と同様の無線タグ21をそなえて構成されている。

【0024】すなわち、無線タグ21では、受信読取装置20Aからの磁気的なエネルギーを受けて起動されるとともにタグ情報を送信する一方、受信読取装置20Aでは、無線タグ21から送信されたタグ信号を受信するようになっている。ここで、受信読取装置20Aは、タグ信号受信部（タグ信号受信装置）22をそなえとともに前述の図11と同様の読取回路部4をそなえて構成され、タグ信号受信部22はさらに、励磁回路部2、受信コイル部3A、合成部10およびキャンセル信号発生部11をそなえて構成されている。なお、図1中、図11または図12と同一の符号は、それぞれ同様の部分を示す。

【0025】すなわち、励磁コイル1は、無線タグ21におけるタグコイル6を励磁するための励磁信号を生成するものであり、励磁回路部2は、例えば交流電源等により構成され、励磁コイル1を所定周波数の励磁信号で励磁させるための電気信号を供給することを通じて励磁コイル1を制御するものである。ここで、受信コイル部

3Aは、コイル軸の軸方向が相互に異なる3つのコイル31～33を有し、励磁回路部2からの励磁信号によってタグコイル6を励磁することで無線タグ21から送信されるタグ信号を複数のコイル31～33で受信するものである。

【0026】すなわち図2(a)に示すように、受信コイル3Aは、三次元座標軸上のx軸に平行なコイル軸を有するコイル31、三次元座標軸上のy軸に平行なコイル軸を有するコイル32、三次元座標軸上のz軸に平行なコイル軸を有するコイル33をそなえて構成されており、各々のコイル31～33の向きが異なるように配置されることになる。

【0027】また、これら3つのコイル31～33の中心が一致するように構成されており、換言すれば、3つのコイル31～33が、各コイル31～33の中心点を同一とし球体に巻装されるように配置されているのである。これにより、例えば図2(b)に示すように、異なる3つのコイル軸を有するコイル31～33に対してタグコイル6からの磁束が斜めに貫通した場合には、各コイル31～33では、それぞれのコイル軸の向きと磁束のなす角度に応じた磁束が貫通するようになっている。

【0028】すなわち、コイル軸の方向の異なる3つのコイル31～33でタグコイル6からの磁束を受信しているので、無線タグ21の位置や姿勢が変化しても、少なくとも2つ以上のコイル31～33で磁束を捉えることができるようになっており、タグコイル6からの磁束の捕捉の確実化を図っている。換言すれば、複数の受信コイル31～33を、コイル軸の方向が異なるように配置することで無線タグの位置や向きが変化したときでもいずれかのコイル31～33でタグコイル6からのタグ信号を受信できるようになる。

【0029】また、外乱キャンセル用信号生成部としてのキャンセル信号発生部11は、受信コイル部3Aにて受信される外乱信号成分をキャンセルするための信号を生成するものであり、詳細には図3に示すように、励磁信号英文検出部12、位相調整部13およびレベル調整部14とをそなえて構成されている。すなわち、励磁信号成分検出部12は、励磁コイル1にて生成される励磁信号成分を検出するものであり、例えば図4に示すように、励磁コイル1を駆動するための駆動信号（駆動電気信号成分）を電圧降下値として取り出す抵抗12-1により構成され、この抵抗12-1による電圧降下成分から励磁信号成分となる励磁周波数信号を検出することができるようになっている。

【0030】また、図3に示す位相調整部13は、励磁信号成分検出部12にて検出された励磁信号成分について位相を反転させるものであり、詳細には図5に示すように移相器13-1およびPLL(Phase Locked Loop)回路部13-2をそなえて構成されている。ここで、移相器13-1は、励磁信号成分検出部12にて検出され

た励磁周波数信号について180度位相をシフトさせるものであり、PLL回路部13-2は、移相器13-1にて180度位相がシフトされた励磁周波数信号を参照信号とした周波数信号を出力しうるものであり、位相比較器13-3、ローパスフィルタ(LPF: Low Pass Filter)13-4および電圧制御発振器(VCO: Voltage Controlled Oscillator)13-5をそなえて構成されている。

【0031】すなわち、この移相器13-1およびPLL回路部13-2により、励磁信号成分検出部12からの電圧降下値に基づいて、励磁回路部2にて生成された励磁信号の位相が反転された周波数信号を生成し、生成された周波数信号を、受信コイル3Aにて受信される励磁信号成分を除去するための周波数および位相を有する信号として出力するようになっている。

【0032】また、図3に示すレベル調整部14は、位相調整部13からの周波数信号を、受信コイル部3Aにて受信される励磁信号成分を除去するための所定のレベルとなるように調整するものであり、例えば利得調整可能なアンプ等により構成されている。これにより、キャンセル信号発生部11においては、受信コイル部3Aにて受信される外乱信号成分をキャンセルするための信号(コイル31~33に誘起される励磁信号の和に等しいレベルで逆相の信号)を、励磁回路部2からの励磁信号成分について位相調整およびレベル調整を施すことにより生成することができるのである。

【0033】さらに、図1に示す合成器10は、受信コイル部3Aを構成する複数のコイル31~33からの受信信号を、キャンセル信号発生部11にて発生された外乱信号成分キャンセル用の信号とともに合成するものであり、合成部として機能するようになっている。換言すれば、合成器10は、複数のコイル31~33からの受信信号およびキャンセル信号発生部11からの信号についてアイソレーションをとり干渉させずに入力され、これらの入力された信号について合成(加算)するものであり、詳細には例えば図6に示すように、コイル10-1~10-10および抵抗10-11~10-14をそなえて構成されている。

【0034】これにより、この図6に示す合成器10では、各コイル31~33に錯交した磁束(タグコイル6からのタグ信号成分とともに励磁コイル1からの励磁信号成分を含む)に応じた受信タグ信号を、それぞれ入力ポート10a~10cを通じて入力される一方、キャンセル信号発生部11からの信号を入力ポート10dを通じて入力されて、これらの信号についての合成信号を出力ポート10eを通じて出力するようになっている。

【0035】具体的には、図7に示すように、入力ポート10aにはコイル31を貫通した磁束に応じた受信タグ信号(タグ信号成分10a-1および励磁信号成分10a-2を含む)10Aが入力される一方、入力ポート

10bにはコイル32を貫通した磁束に応じた受信タグ信号(タグ信号成分10b-1および励磁信号成分10b-2を含む)10Bが入力される。

【0036】同様に、入力ポート10cにはコイル33を貫通した磁束に応じた受信タグ信号(タグ信号成分10c-1および励磁信号成分10c-2を含む)10Cが入力される一方、入力ポート10dには上述の励磁信号成分10a-2~10c-2の合成成分を除去するためのキャンセル信号発生部11からの外乱キャンセル用信号10Dが入力される。

【0037】合成器10では、これらの信号10A~10Dを合成することにより、各コイル31~33にて受信された信号10A~10Cのうちで、励磁信号成分10a-2~10c-2の除去された、タグ信号成分10a-1~10c-1の合成信号を出力ポート10eを通じて出力するのである。したがって、上述の励磁回路部2、キャンセル信号発生部11および合成器10により、受信コイル部3Aを構成する各コイル31~33にて受信された複数の受信タグ信号から、上記の無線タグ21からのタグ信号に含まれるデータを読み取るための信号を生成する信号生成部として機能する。

【0038】なお、合成器10からの合成信号については、無線タグ21からのタグ信号に含まれるデータを読み取るための信号として、前述の図11に示すものと同様の読取回路4に入力されて、この読取回路4においてデータ復調しコード化するようになっている。上述の構成により、本発明の一実施形態にかかるタグ信号受信装置が適用されたタグ情報通信システムでは、図1に示すように、受信読取装置20Aの励磁回路部2にて励磁された励磁コイル1から出力される励磁信号を無線タグ21のタグコイル6(図11参照)に送信する一方、無線タグ21では、この励磁コイル1からの励磁信号のエネルギーにより起動されて、メモリ5に記憶されているデータをタグコイル6を介して受信読取装置20Aに送信するようになっている。

【0039】受信読取装置20Aでは、受信コイル部3Aを構成する各コイル31~33にて錯交した磁束に応じた信号を干渉させずに合成器10に出力する一方、励磁回路部2からの励磁信号から受信コイル部3Aにて受信される外乱信号成分をキャンセルするための信号を生成する。ここで、各コイル31~33は、軸方向が相互に異なっているため、無線タグ21が向いている方向的、空間的な制約なく広範囲に位置する無線タグ21からのタグ信号を受信することができるが、このコイル31~33では、上述の無線タグ21からのタグ信号成分の磁束のほか、励磁コイル1からの無線タグ21を起動するための励磁信号成分の磁束も錯交するため、各コイル31~33にて誘起された電圧信号にはタグ信号を復調する際の外乱となる信号成分が含まれる。

【0040】一方、キャンセル信号発生部11の励磁信

10

20

30

40

50

号成分検出部12では、励磁回路部2から励磁信号成分を検出するとともに、この励磁信号成分を用いて、位相調整部13で外乱信号と位相を合わせるとともに、レベル調整部14で外乱信号のレベルに等しくなるように調整することで、コイル31～33に誘起される励磁信号の和に等しいレベルで逆相の信号を生成している。

【0041】合成器10では、例えば図7に示すように、受信コイル部3Aを構成する各コイル31～33からの出力を、キャンセル用信号発生部11にて生成される信号とともに合成することにより、例えば図7に示すように、各コイル31～33にて受信された信号10A～10Cのうち、励磁信号成分10a-2～10c-2が除去されたタグ信号成分10a-1～10c-1の合成信号を読取回路部4に出力する。

【0042】これにより、読取回路部4では、外乱信号成分を高精度に除去されたタグ信号を合成器10出力として入力されて、このタグ信号について信号雑音比を改善しながら復調、コード化している。このように、本発明の一実施形態にかかるタグ信号受信装置によれば、励磁コイル1、受信コイル部3Aおよび信号生成部としての励磁回路部2、キャンセル信号発生部11および合成器10をそなえたことにより、無線タグ21からの信号を広範囲かつ高精度に受信できるので、特にランダムにコンベア上を流れるような物流仕訳などで物品の整列もしくは無線タグ21の物品への固定の仕方に制約を加えることがなくなるほか、無線タグ21が向いている方向的、空間的な制約を無くして、外乱信号成分（主として励磁信号成分）を除去してデータを復調することができるので、タグ情報の読み取りの際の信号雑音比を改善して読み取りデータの精度を向上させることができ、ひいては無線タグの高信頼通信を実現することができる利点がある。

【0043】なお、本発明によれば、上述した実施形態に関わらず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば上述の本実施形態にかかるタグ信号受信装置においては、励磁信号成分検出部12として抵抗12-1をそなえているが、この他に、例えば図8に示すように励磁コイル1による励磁信号成分を電磁誘導により検出する励磁信号検出用コイル12-2により、上述のごとき励磁信号成分検出部12としての機能を実現してもよく、また図9に示すように励磁コイル1からタップを取り出すことで励磁信号成分として検出することで、励磁信号成分検出部12としての機能を実現してもよい。

【0044】さらに、上述の本実施形態にかかるタグ信号受信装置における受信コイル部3Aとしては、3つコイル31～33の中心点を同一とし球体に巻装されるように、コイル31～33が配置されているが、これに限定されず、少なくとも2つ以上のコイルを、軸方向が相互に異なるように任意に配置してもよい。例えば図10に

示すように、物品41に物品固有の情報が記憶された無線タグ21を付して、コンベア40上をランダムに流しながら仕訳を行なう物流システムにおいて、軸方向が相互に異なるコイル31～33を、コイル中心を同一でなく別々としながら励磁コイル1近傍に配置してもよく、このようにしても、上述の本実施形態の場合と同様の利点がある。

【0045】また、上述の本実施形態にかかるタグ信号受信装置においては、励磁コイル1としては単一のコイルにより構成されているが、例えば励磁コイル1を複数個配置してもよく、このようにすればタグコイル6へのパワー供給がより確実となる一方、上述の場合と同様にタグ情報の読み取りの際の信号雑音比を改善して読み取りデータの精度を向上させることができる。

【0046】さらに、上述の本実施形態にかかるタグ信号受信装置においては、タグ情報の読み取り専用の無線タグ21を用いたタグ信号通信システムに適用されているが、これに限定されず、例えば励磁コイルによりエネルギー供給を受けるとともに、ICメモリにデータを記録するための書き込みも可能なタイプの無線タグを用いた通信を行なう際にも、本発明のタグ信号受信装置を容易に適用できることはいうまでもない。

【0047】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1記載の本発明のタグ情報受信装置によれば、無線タグにおけるタグコイルを励磁するための励磁信号を生成する励磁コイルと、軸方向が相互に異なる複数のコイルを有し、上記の励磁信号によってタグコイルを励磁することで上記無線タグから送信されるタグ信号を該複数のコイルで受信する受信コイル部と、該受信コイル部を構成する各コイルにて受信された複数の受信タグ信号から、上記の無線タグからのタグ信号に含まれるデータを読み取るための信号を生成する信号生成部とをそなえたことにより、無線タグが向いている方向的、空間的な制約を無くして、無線タグからの信号を広範囲かつ高精度に受信できるので、外乱信号成分（主として励磁信号成分）を除去してデータを復調することができ、タグ情報の読み取りの際の信号雑音比を改善して読み取りデータの精度を向上させ、ひいては無線タグの高信頼通信を実現することができる利点がある。

【0048】また、請求項2記載の本発明によれば、該受信コイル部を構成する上記複数のコイルを任意に配置することができるので、無線タグが向いている方向的、空間的な制約を無くして、無線タグからの信号を広範囲かつ高精度に受信することができ、外乱信号成分（主として励磁信号成分）を除去してデータを復調することができ、タグ情報の読み取りの際の信号雑音比を改善して読み取りデータの精度を向上させ、ひいては無線タグの高信頼通信を実現することができる利点がある。

【0049】さらに、請求項3記載の本発明によれば、

上記複数のコイルの中心点を同一とし球体に巻装されるように上記複数のコイルを配置することもでき、これにより、無線タグが向いている方向的、空間的な制約を無くして、無線タグからの信号を広範囲かつ高精度に受信できるので、外乱信号成分（主として励磁信号成分）を除去してデータを復調することができ、タグ情報の読み取りの際の信号雑音比を改善して読み取りデータの精度を向上させ、ひいては無線タグの高信頼通信を実現することができる利点がある。

【0050】さらに、請求項4記載の本発明によれば、該信号生成部を、該受信コイル部にて受信される外乱信号成分をキャンセルするための信号を生成する外乱キャンセル用信号生成部と、該受信コイル部を構成する各コイルからの出力を、該外乱キャンセル用信号生成部にて生成される上記信号とともに合成する合成部とをそなえて構成することにより、受信コイル部にて受信される外乱信号成分をキャンセルしながら、無線タグからのタグ信号に含まれるデータを読み取るための信号を生成しているもので、外乱信号成分（主として励磁信号成分）を除去してデータを復調することができ、タグ情報の読み取りの際の信号雑音比を改善して読み取りデータの精度を向上させ、ひいては無線タグの高信頼通信を実現することができる利点がある。

【0051】また、請求項5記載の本発明によれば、該外乱キャンセル用信号生成部を、該励磁コイルにて生成される励磁信号成分を検出する励磁信号成分検出部と、該励磁信号成分検出部にて検出された上記励磁信号成分について位相を反転させる移相部と、該移相部にて上記位相が反転された信号のレベルを所定レベルに調整するレベル調整部とをそなえて構成することにより、所定レベルに調整され且つ位相が反転された励磁信号成分を、受信コイル部にて受信される外乱信号成分をキャンセルするための信号として用いており、これにより、外乱信号成分（主として励磁信号成分）を除去してデータを復調することができ、タグ情報の読み取りの際の信号雑音比を改善して読み取りデータの精度を向上させ、ひいては無線タグの高信頼通信を実現することができる利点がある。

【0052】さらに、請求項6記載の本発明によれば、該励磁信号成分検出部を該励磁コイルを駆動するための駆動信号から上記励磁信号成分を検出するように構成することができるので、外乱信号成分（主として励磁信号成分）を除去してデータを復調することができるので、タグ情報の読み取りの際の信号雑音比を改善して読み取りデータの精度を向上させ、ひいては無線タグの高信頼通信を実現することができる利点がある。

【0053】また、請求項7記載の本発明によれば、該励磁コイルにて生成される励磁信号成分を電磁誘導により検出する励磁信号成分検出用コイルにより構成することもできるので、外乱信号成分（主として励磁信号成分）

分）を除去してデータを復調することができるので、タグ情報の読み取りの際の信号雑音比を改善して読み取りデータの精度を向上させ、ひいては無線タグの高信頼通信を実現することができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかるタグ信号受信装置が適用されたタグ情報通信システムを示すブロック図である。

【図2】（a）、（b）はいずれも本実施形態における受信コイル部に錯交する磁束を説明する模式図である。

【図3】本実施形態におけるキャンセル信号発生部を示すブロック図である。

【図4】本実施形態におけるキャンセル信号発生部の要部を示す図である。

【図5】本実施形態におけるキャンセル信号発生部の要部を示すブロック図である。

【図6】本実施形態における合成器を示す回路構成図である。

【図7】本実施形態における合成器の動作例を説明するための図である。

【図8】本発明の他の実施形態におけるキャンセル信号発生部の要部を示す図である。

【図9】本発明の他の実施形態におけるキャンセル信号発生部の要部を示す図である。

【図10】本発明の他の実施形態における受信コイル部を構成する複数のコイルの配置例を示す図である。

【図11】従来のタグ情報通信システムを示す図である。

【図12】従来のタグ情報通信システムをさらに模式化して示す図である。

【図13】従来のタグ情報通信システムにおけるコイルの配置例を示す図である。

【図14】従来のタグ情報通信システムにおけるコイルの配置例を示す図である。

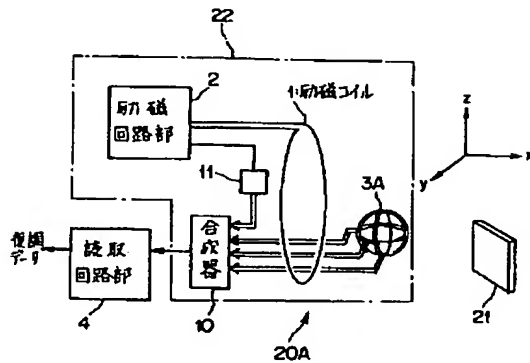
【符号の説明】

- 1 励磁コイル
- 2 励磁回路部（信号生成部）
- 3 受信コイル
- 3A 受信コイル部
- 4 読取回路部
- 5 メモリ
- 6 タグコイル
- 7 タグIC
- 8 励磁磁束
- 9 信号磁束
- 10 合成器（合成部、信号生成部）
- 10-1～10-8 コイル
- 10-9～10-12 抵抗
- 10a～10d 入力ポート
- 10e 出力ポート

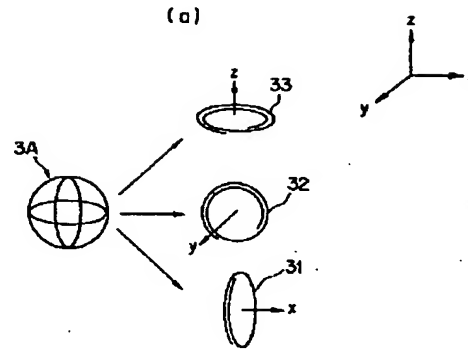
- 13
10a-1~10c-1 タグ信号成分
10a-2~10c-2 励磁信号成分
10A~10D 信号
11 キャンセル信号発生部(外乱キャンセル用信号生成部、信号生成部)
12 励磁信号成分検出部
12-1 抵抗
12-2 コイル
13 位相調整部
13-1 移相器

- *13-2 PLL回路部
13-3 位相比較器
13-4 ローパスフィルタ
13-5 電圧制御発振器
14 レベル調整部
20, 20A 受信読取装置
21 無線タグ
31~33 コイル
40 コンベア
*10 41 荷物

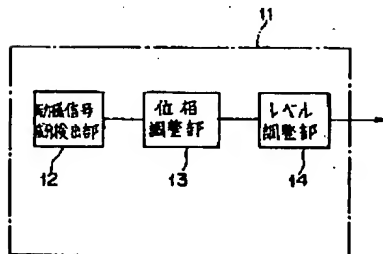
【図1】



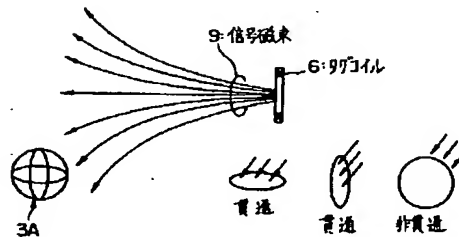
【図2】



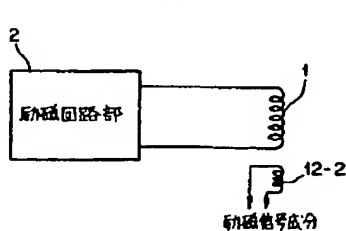
【図3】



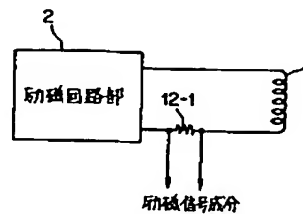
(b)



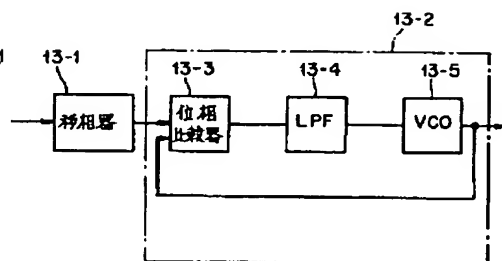
【図8】



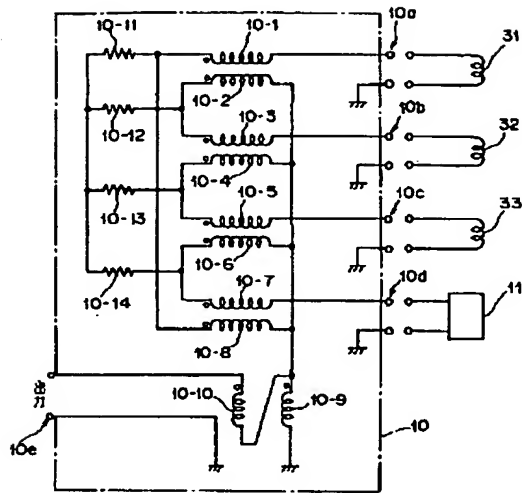
【図4】



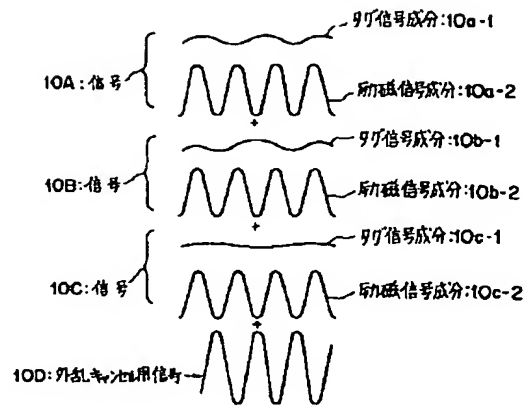
【図5】



【図6】

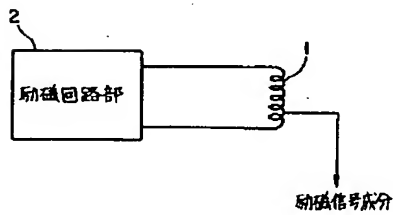


【図7】

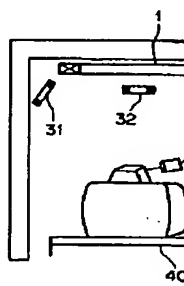


合成器10出力=信号10A+信号10B+信号10C+信号10D

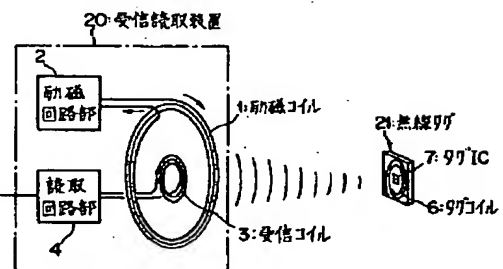
【図9】



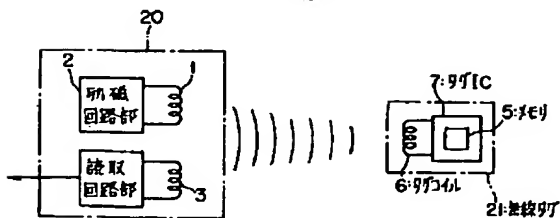
【図10】



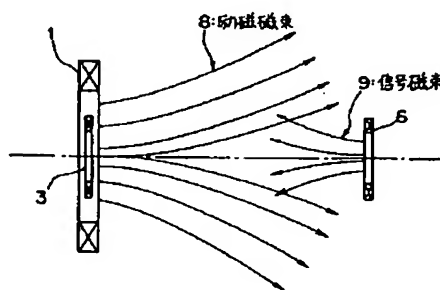
【図11】



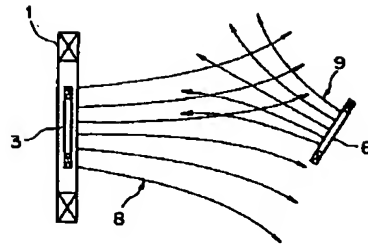
【図12】



【図13】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 4 B	1/59	H 0 4 B	1/59
	5/00		5/00
// B 6 5 G	47/49	B 6 5 G	47/49
			Z

(72)発明者 富田 隆之
神戸市兵庫区和田崎町一丁目 1 番 1 号 三
菱重工業株式会社神戸造船所内